

氏 名	皐月（村上） 太郎		
学 位 の 種 類	博士（生活科学）		
学 位 記 番 号	第 6214 号		
授与報告番号	乙第 2803 号		
学位授与年月日	平成 27 年 12 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当者		
学 位 論 文 名	日本人のビオチン摂取量の推定 (Estimation of the dietary intake of biotin in Japan)		
論文審査委員	主 査 教授 由田 克士	副 査 教授 佐伯 茂	
	副 査 教授 増田 俊哉	副 査 畿央大学教授 小西 洋太郎	

論 文 内 容 の 要 旨

ビオチンは水溶性ビタミンの一種であり、糖新生、脂肪酸合成およびアミノ酸の代謝などの炭酸固定反応における補酵素として重要な役割を果たしている。このため、ビオチンが欠乏するとこれらの代謝経路が阻害を受け、皮膚炎や知覚異常などの欠乏症が引き起こされる。

本邦において個々の食品中に含有されるビオチン量が公的に示されたのは、2010 年に改訂された日本食品標準成分表に収載された時である。このようなことから、2010 年以前における日本人を対象としたビオチンの摂取量に関する研究や報告は限られている。したがって、日本人を対象としたより信頼性の高い食事摂取基準の策定のためには、国民のビオチン摂取状況やその利用についての科学的な知見の蓄積が求められる。そこで、本論文は 4 章に渡り、複数の視点からビオチンの摂取状況やその利用に関する検討を行った。

第 1 章では、ビオチンの生理作用やこれまでに報告されている日本人のビオチン摂取量に関する調査結果を整理し、本研究を展開するうえで必要な摂取量調査法を検討した。

第 2 章では、残留農薬などの有害物質の調査に用いられるトータルダイエット法により、大阪市におけるビオチンの摂取量の調査を実施した。その際、ビオチンの分析法の妥当性を検証し、調査に用いた分析法は日間再現精度、併行再現性、真度について良好な結果を示した。本調査の分析法に起因する信頼区間を求めたところ、大阪市民における 1 人 1 日当たりの推定摂取量は 70.1 (95% 信頼区間: 58.9-81.3) μg であった。

第 3 章では、日本人のビオチン摂取についての過不足の評価のために確率論的な推定法の一つであるモンテカルロ法により、日本人のビオチン摂取量の分布を推定した。摂取量の分布推定のために 2 種類のモデルを構築したところ、両モデルから推定したビオチン摂取量の分布は一致したが、食品群の分類と個々の食品の加工や調理による影響については検討が必要であることが確認された。

第 4 章では食品加工・調理加工によるビオチンの利用効率への影響についての評価を行った。第 4 章-1 では加熱加工によるビオチンへの影響の評価のために、アマランスの種子をモデルとして膨化加工時の加熱による影響について評価し、260℃の高温による加熱加工によっても種子中のビオチンの損失は確認されなかった。第 4 章-2 では、ビオチンの寄与率の高い食品の一つである鶏卵を一般的な調理加工法によって調理し、調理後の試料から人工消化液へと溶出するビオチンを生体利用可能なビオチンの最大量として評価した。その結果、調理加工法の違いによってビオチンの溶出量は大きく異なっていた。その原因は特に卵白中のビオチン結合タンパク（アビジン）の変性と深く関係していることが確認された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

ビオチンは水溶性ビタミンの一種であり、哺乳類では生合成できないため、体外からの必ず摂取しなければならない必須栄養素として位置づけられている。従来、ビオチンは多様な食品に含まれて

いるため、通常の食生活を行える者にあつては、欠乏症は発生しないと考えられてきた。このため、比較的最近までわが国の公的な食品データベースである日本食品標準成分表（文部科学省）にも取り扱われていない栄養素でもあった。しかし、近年になって、社会環境の変化などに伴う食生活の乱れなどに起因し、欠乏症が起こることも示唆されている。このような背景から、本邦においても望ましいビオチン摂取量を設定する目的で、国民のビオチン摂取量を把握する必要性が高まっている。また、これに関連して生体内における利用効率についても関心が高まっている。その一方で、この分野に関する詳細な研究は限られており、本論文の果たす意義は大きいと評価される。

本論文では、最初にこれまでに報告されている日本人のビオチン摂取量についての検討を行い、本研究を進めるうえで必要な摂取量の調査法を確認している。次に残留農薬などの有害物質の調査に用いられるトータルダイエツト法により、大阪市におけるビオチンの摂取量の調査を行い、大阪市における1人1日当たりの推定摂取量を求めている。また、日本人のビオチン摂取についての過不足の評価のために確率論的な推定法の一つであるモンテカルロ法により、日本人のビオチン摂取分布を推定した。摂取分布推定のための2種類のモデルを構築したところ、両モデルから推定したビオチン摂取量の分布は一致したが、食品群の分類と個々の食品の加工や調理による影響について検討が必要であることを確認している。さらに食品加工・調理加工によるビオチンの利用効率への影響についての評価を行い、加熱加工によるビオチンへの影響の評価のために、アマランスの種子をモデルとして膨化加工時の加熱による影響について評価した。その結果260℃の高温による加熱加工によっても種子中のビオチンの損失は確認されなかった。また、ビオチンの寄与率の高い食品の一つである鶏卵を一般的な調理加工法によって調理し、調理後の試料から人工消化液へと溶出するビオチンを生体利用可能なビオチンの最大量として評価した。評価の結果、鶏卵中のビオチンの消化液への溶出には、卵白中のアビジンの変性が必要であることを確認した。

本研究は、日本人の信頼性の高い食事摂取基準の策定のための科学的知見を蓄積している。さらに、ビオチンの効率的な摂取のための調理加工に伴う関連要因についても提言を行った。

以上の結果や関連する考察は、わが国におけるビオチンの研究に有用な知見を与えたものである。よって、審査委員会は本論文が博士（生活科学）の授与に値するものと認めた。